

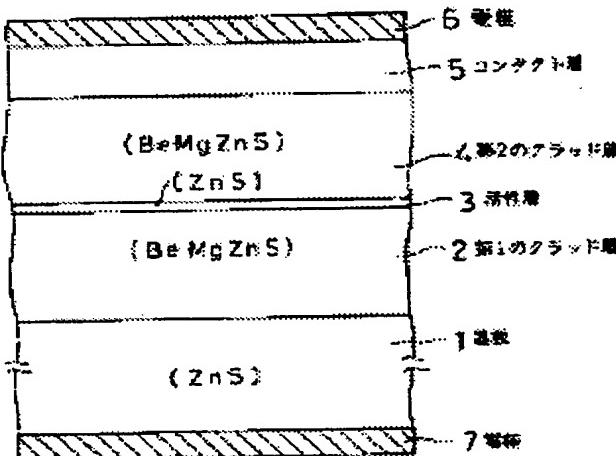
AC2

10/829,306

**SEMICONDUCTOR LASER****Publication number:** JP7066494**Publication date:** 1995-03-10**Inventor:** OKUYAMA HIROYUKI; ISHIBASHI AKIRA**Applicant:** SONY CORP**Classification:****- International:** H01S5/00; H01S5/327; H01S5/327; H01S5/00; H01S5/00;  
(IPC1-7): H01S3/18**- European:****Application number:** JP19930214227 19930830**Priority number(s):** JP19930214227 19930830**Report a data error here****Abstract of JP7066494**

**PURPOSE:** To obtain a semiconductor laser which can emit blue shortwavelength laser light by laminating at least a first clad layer composed of a II-IV compound semiconductor, active layer, and second clad layer on a substrate and adding Be and Mg to at least the II group element material constituting the II-IV compound semiconductor.

**CONSTITUTION:** A semiconductor laser is formed by successively forming a first clad layer 2, active layer 3, second clad layer 4, and contact layer 5 by epitaxial growth on a buffer layer formed on a substrate 1 and respectively sticking electrodes 6 and 7 to the contact layer 5 and rear surface of the substrate 1. When a ZnS substrate is used, the active layer and clad layers are composed of BeMgZnS. When a GaP substrate is used, the active layer and clad layers are composed of BeMgZnSe. Then oscillation of an extremely short wavelength in a region from violet to ultraviolet can be obtained with light emitting energy of about 3.0eV.

Data supplied from the **esp@cenet** database - Worldwide

AC2

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平7-66494

(43)公開日 平成7年(1995)3月10日

(51) Int.Cl.<sup>6</sup>  
H01S 3/18

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数3 O.L (全4頁)

(21)出願番号 特願平5-214227

(22)出願日 平成5年(1993)8月30日

(71)出願人 000002185

ソニー株式会社

東京都品川区北品川6丁目7番35号

(72)発明者 奥山 浩之

東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニ

ー株式会社内

(72)発明者 石橋 晃

東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニ

ー株式会社内

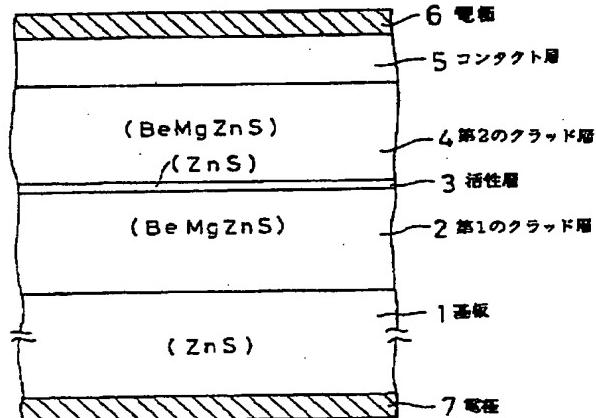
(74)代理人 弁理士 松隈 秀盛

(54)【発明の名称】 半導体レーザ

(57)【要約】

【目的】 II-VI族化合物半導体より成る半導体レーザの新規な材料構成を提案し、青色レーザもしくは更に短波長の紫色半導体レーザを提供する。

【構成】 基板上に、II-VI族化合物半導体より成る少なくとも第1のクラッド層、活性層及び第2のクラッド層が積層されて成り、少なくともその一部のII族元素材料にBe及びMgが含まれる構成とする。



本発明の一実施例の要部断面図

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 基板上に、II-VI族化合物半導体より成る少なくとも第1のクラッド層、活性層及び第2のクラッド層が積層されて成り、少なくともその一部のII族元素材料にBe及びMgが含まれることを特徴とする半導体レーザ。

【請求項2】 上記クラッド層のII族元素材料にBe及びMgが含まれることを特徴とする上記請求項1に記載の半導体レーザ。

【請求項3】 上記活性層及び上記クラッド層のII族元素材料にBe及びMgが含まれ、上記活性層のバンドギャップが上記クラッド層のバンドギャップに比し小とされることを特徴とする上記請求項1に記載の半導体レーザ。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、特に活性層、クラッド層がII-VI族化合物より成る半導体レーザに係わる。

## 【0002】

【従来の技術】 緑から青色の領域、更に紫外線領域にいたる短波長領域の半導体レーザは、例えば光ディスク、光磁気ディスク等の光記録媒体における記録再生の高密度や高解像化の要求が高まっていることや、また赤色半導体レーザと組み合わせて表示装置を得るために、その実現が望まれている。

【0003】 一方、Zn、Hg、Cd、Mg等のII族元素と、S、Se、Te等のVI族元素から成るII-VI族化合物半導体は、半導体レーザや発光ダイオード等の半導体発光装置を構成する材料として有望であり、特に活性層をZnSe、ZnCdSeとする場合それまで不可能であった青色等の短波長レーザの実現が期待できるとされている。

【0004】 このようなII-VI族化合物半導体のクラッド層材料は種々検討されており、例えばZnMgSSe混晶はGaAs基板上への結晶成長が可能であり、これをガイド層、クラッド層として利用することにより、例えば青色半導体レーザが得られることが報告されている（例えば“Electronics Letters 28(1992)p.1798”）。

【0005】 これに対し、更に上述したような紫外領域に近い短波長の発振を可能とする半導体レーザの出現が望まれており、その材料構成が種々検討されている。

## 【0006】

【発明が解決しようとする課題】 本発明は、II-VI族化合物半導体より成る半導体レーザの新規な材料構成を提案し、青色レーザもしくは更に短波長の半導体レーザを

可能として、赤～紫外程度の広い波長範囲の半導体レーザを提供することを目的とする。

## 【0007】

【課題を解決するための手段】 本発明は、その一例の略線的拡大断面図を図1に示すように、基板上に、II-VI族化合物半導体より成る少なくとも第1のクラッド層、活性層及び第2のクラッド層が積層されて成り、少なくともその一部のII族元素材料にBe及びMgが含まれる構成とする。

【0008】 また本発明は、上述の構成において、クラッド層のII族元素材料にBe及びMgが含まれる構成とする。更にまた本発明は、上述の構成において、活性層及びクラッド層のII族元素材料にBe及びMgが含まれ、活性層のバンドギャップをクラッド層のバンドギャップに比し小として構成する。

## 【0009】

【作用】 上述したように本発明は、II-VI族化合物半導体より成る半導体レーザにおいて、特にそのII族元素材料としてBe及びMgを用いる全く新規な構成を探るものであり、これにより従来に比し高い発光エネルギー、従って短波長の紫外領域までの半導体レーザや、比較的長波長の橙、赤色程度までの広い波長範囲の半導体レーザを構成することが可能となる。

## 【0010】

【実施例】 以下本発明の各実施例を詳細に説明する。各例共に、図1に示すように、基板1の上に例えば図示しないがバッファ層を介して第1のクラッド層2、活性層3及び第2のクラッド層4、コンタクト層5が順次エピタキシャル成長され、更にこの上に電極6が、また基板1の裏面側にも電極7が被着されて半導体レーザが構成される。

【0011】 本発明者等は、図2に示す格子定数とバンドギャップエネルギーの関係をもとに基板とクラッド層材料との格子整合がなされる組み合わせを検討し、且つキャリア及び光の閉じ込めを効果的に行えるように活性層のバンドギャップエネルギーに比しクラッド層のバンドギャップエネルギーが0.3eV以上大となり、更に伝導帯及び価電子帯の不連続部が重ならないいわゆるタイプIの組み合わせとなるように考慮したところ、下記の表1～5に示す材料構成を探り得ることがわかった。これら各例における77Kでの発光エネルギーを各表に示す。

【0012】 先ず、ZnS基板を用いる場合は、下記の表1の組み合わせが適当である。

## 【表1】

基板	活性層	クラッド層	発光のエネルギー(77K)
ZnS	ZnS	BeMgZnS	約3.8eV
	BeMgZnS	"	3.8eV以上
	BeSeTe	"	3.4eV
	BeMgZnSe	"	3.5~4.2eV

【0013】また、GaP基板を用いる場合は、下記の 10 \* 【表2】

表2の組み合わせが適当である。

\*

基板	活性層	クラッド層	発光のエネルギー(77K)
GaP	ZnSSe	BeMgZnS	3.5eV
	BeMgZnSe	BeMgZnSe	3.3~4.0eV
	"	BeMgZnS	"
	"	ZnMgSSe	"
	BeSeTe	ZnMgSSe	2.7~3.0eV
	"	BeMgZnSe	"
	"	BeMgZnS	"

【0014】これらの組み合わせにおいては、発光のエネルギーが3.0eV前後と紫から紫外の領域の極めて短波長の発振が可能であることがわかる。

\* 【0015】更に、ZnSe基板を用いる場合は、下記の表3の組み合わせが適当である。

\* 【表3】

基板	活性層	クラッド層	発光のエネルギー(77K)
ZnSe	ZnSe	BeMgZnSe	2.8eV

【0016】また更に、GaAs基板を用いる場合は、★【表4】下記の表4の組み合わせが適当である。★

基板	活性層	クラッド層	発光のエネルギー(77K)
GaAs	ZnSSe	BeMgZnSe	2.8eV

【0017】これらの例では、緑～青色の発振が可能である。☆組み合わせが適当である。

ある。更に、InP基板を用いる場合は、下記の表5の☆【表5】

基板	活性層	クラッド層	発光のエネルギー(77K)
InP	ZnBeTe	BeMgZnTe	2.4eV
	CdSSe	"	2.3eV
	ZnCdSe	"	2.2eV

【0018】これらの例では、橙～赤の比較的長波長領域の発振が可能である。

【0019】以上述べた各組み合わせの構成をもって、例えば図1に示すように、第1のクラッド層2、活性層

3及び第2のクラッド層4を積層構成することによって、赤から紫又は紫外までの広い波長範囲の半導体レーザを構成することができる。図1においては上記材料のうち一部の組み合わせ例を示す。

【0020】尚、本発明は上述の各例に限定されることなく、その他本発明構成を逸脱しない範囲で各種の材料構成が可能であり、またそのレーザ構成においても上述の図1の例に限ることなく種々の変形変更が可能であることはいうまでもない。

#### 【0021】

【発明の効果】上述したように、本発明によれば、II-VI族化合物半導体より成る半導体レーザの特にそのII族元素材料としてBe及びMgを用いる全く新規な構成を探ることによって、比較的長波長の半導体レーザから従来に比し高い発光エネルギーの短波長の半導体レーザの実現が可能となり、これにより赤から紫又は紫外領域までの広い波長範囲の半導体レーザを構成することができる。

【0022】これにより、特に短波長領域では光記録媒体の高記録密度、高解像化をはかることができ、また長

波長のレーザの構成も可能であることから、結晶成長時の組成変調等によりカラー表示装置を得ることもできる。

#### 【図面の簡単な説明】

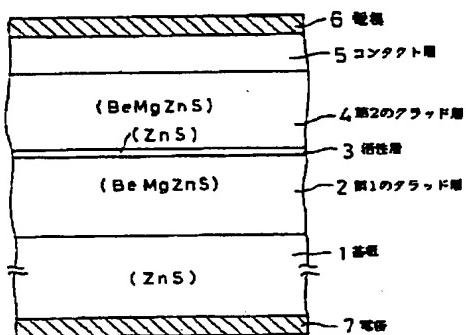
【図1】本発明の一実施例の略線的拡大断面図である。

【図2】II-VI族化合物半導体の格子定数とバンドギャップエネルギーとの関係を示す図である。

#### 【符号の説明】

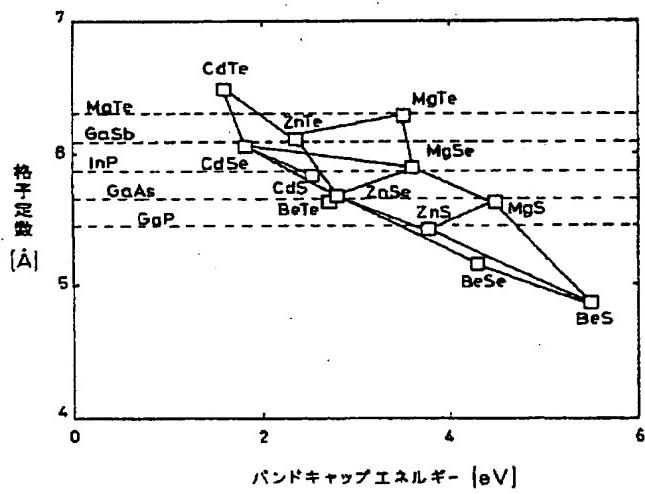
- |    |            |
|----|------------|
| 1  | 基板         |
| 10 | 2 第1のクラッド層 |
|    | 3 活性層      |
|    | 4 第2のクラッド層 |
|    | 5 コンタクト層   |
|    | 6 電極       |
|    | 7 電極       |

【図1】



本発明の一実施例の要部断面図

【図2】



格子定数とバンドギャップエネルギーとの関係を示す図